

Aus dem Kgl. Institut für gerichtliche Medizin der Universität Kiel
(Direktor: Prof. Dr. Ziemke).

Die Bedeutung neuerer Methoden
zur
Unterscheidung mütterlichen und fötalen
Blutes für die gerichtliche Medizin.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
hohen medizinischen Fakultät
der
Königlichen Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Walter Vollhardt
aus Zwickau.

Berlin 1914.

Druck von L. Schumacher, N. 4.

Aus dem Kgl. Institut für gerichtliche Medizin der Universität Kiel
(Direktor: Prof. Dr. Ziemke).

Die Bedeutung neuerer Methoden
zur
Unterscheidung mütterlichen und fötalen
Blutes für die gerichtliche Medizin.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
hohen medizinischen Fakultät
der
Königlichen Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
vorgelegt von
Walter Vollhardt
aus Zwickau.

Berlin 1914.

Druck von L. Schumacher, N. 4.

Nr. 8.

Rektoratsjahr 1914/15.

Referent: Prof. Dr. Ziemke.

Zum Druck genehmigt:

Lüthje, z. Z. Dekan.

Das Blut hat von jeher die grösste Bedeutung für die Kenntnis der physiologischen und pathologischen Vorgänge im menschlichen Körper gehabt. Besonders aber ist das Interesse dafür und die Wichtigkeit der Blutdiagnostik in den letzten Jahrzehnten gewachsen, seitdem man nicht nur die morphologischen und chemischen Bestandteile desselben zu bewerten versteht, sondern seitdem man auch noch andere im Blute kreisende Elemente kennt, die, obwohl mit dem Auge nicht wahrnehmbar, doch funktionell für den Körper von allergrösster Bedeutung sind und durch deren Kenntnis sich überraschend schnell ein neuer Zweig der Medizin, die Serologie, entwickelt hat. Diese Tatsache gilt nicht nur für die Physiologie und klinische Medizin, sondern auch in hohem Masse für die gerichtliche Medizin, bei der ja gerade das Blut die wichtigsten Aufschlüsse und Fingerzeige zu geben imstande ist.

Wenn auch die gerichtliche Medizin unter viel ungünstigeren Bedingungen zu arbeiten hat wie etwa die klinische Medizin, so haben doch auch bei ihr die serologischen Methoden Eingang gefunden und eine immer feinere und sicherere Differenzierungsmöglichkeit zugelassen. Man denke nur an die Wichtigkeit der Präzipitinmethode Uhlenhuths, durch die es nicht nur möglich ist, Menschen- und Tierblut von einander zu unterscheiden, sondern auch das Blut verwandter Arten zu identifizieren. Noch weitere Möglichkeiten der Identifizierung gestatten uns voraussichtlich die Agglutinationsmethoden, und wie besonders italienische Autoren (Ferraï, Baecchi) uns zeigen, liegt die Möglichkeit der Identifizierung eines bestimmten Individuums nicht mehr ausserhalb der Grenze des Möglichen.

In dieser Arbeit soll nun speziell auf die Frage eingegangen werden: Ist es für den Gerichtsarzt möglich, Blutreste und Blutflecken von mütterlichem Blut von denen zu unterscheiden, die vom Fötus bzw. Neugeborenen herrühren? Abgesehen vom wissenschaftlichen Interesse hat diese Frage, wenn sie vielleicht auch nicht so häufig an den Gerichtsarzt herantritt, auch ein grosses praktisches Interesse, da ihre Beantwortung bei einem vorliegenden Kindesmord, einer verheimlichten Geburt, einem kriminellen Abort usw. von ausschlaggebender Bedeutung sein kann.

Von Methoden, die es erlauben an frisch entnommenem Blut Unterschiede zwischen Mutter und Kind zu konstatieren, kommen zur Prüfung auf Verwendbarkeit für unsere Zwecke vor allem zwei Arten von Untersuchungen in Betracht. Es sind dies die Abderhaldensche Schwangerschaftsreaktion und eine biochemische Methode, die von Herrmann und Neumann in Wien zuerst im Jahre 1911 veröffentlicht wurde. Inwieweit sich diese Methoden für den Gerichtsarzt eignen und mit welchem Grade von Sicherheit sie Verwendung finden können, soll im Folgenden an der Hand zahlreicher Versuche dargelegt werden.

Was zunächst die Methode von Herrmann und Neumann betrifft, so sei kurz folgendes darüber mitgeteilt¹⁾: Von ähnlichen Gedanken ausgehend wie Abderhalden bei seiner Schwangerschaftsdiagnose, freilich ohne bei den Eiweissstoffen des Blutes zu einem Resultat zu kommen, fanden die beiden Autoren, dass das Blut von Schwangeren und Neugeborenen in bezug auf Fett- und Lipoidgehalt stark differiert. Während nämlich bei normalen nicht schwangeren Frauen die Gesamtfett- und Lipoidmenge sich auf 5,9 g im Kilo Blut beläuft, findet man im Blut bei Hochgraviden 7,8 g und bei Neugeborenen nur 4,365 g. Vergleicht man die Fett- und Lipoidmengen in den verschiedenen Monaten der Gravidität, so kommt man zu folgendem interessanten Befund: In den ersten drei Monaten der Schwangerschaft ist keine Vermehrung zu konstatieren, vom dritten Monat ab aber steigt der Lipoid- und Fettgehalt des Blutes langsam auf die vorhin genannte Menge. Aber auch bei nicht Graviden fanden die Autoren wenn auch nur geringe Inkonzanz des Fett- und Lipoid-

1) Näheres siehe Literaturverzeichnis Nr. 10, 14 und 15.

spiegels im Blut, und die Vermutung, dass dies mit der Menstruation zusammenhängt, konnte bestätigt werden. Während der Menstruation fielen die Reaktionen auf die genannten Eetsubstanzen geringer aus als im Intervall. Die ganzen Befunde zeigten bei allen untersuchten Fällen eine vollkommene Konstanz. Auch die naheliegende Frage, ob nach den oben erwähnten Tatsachen diese Lipämie mit der Funktion der Keimdrüsen zusammenhängt, konnte bejaht werden. Zunächst wurden Frauen im postklimakterischen Alter untersucht, bei denen die Follikeltätigkeit des Eierstockes aufgehört hat, und man fand starke Lipoidämie. Auch bei kastrierten Frauen in noch geschlechtsreifem Alter stellte man vermehrte Lipoidämie fest, die bald nach der Ovariectomie auftrat. Die Tierversuche, welche die Autoren anstellten, bestätigten alle Befunde, und sehr interessant ist es, dass auch bei der Hündin zur Brunstzeit, genau wie beim menstruierenden Weibe, der Lipidgehalt des Blutes bedeutend geringer ist. Neumann und Herrmann kommen zu folgendem Schluss: „Wir glauben den exakten Beweis dafür geliefert zu haben, dass der Wegfall der Ovarien bzw. der Ausfall der Follikeltätigkeit der Ovarien zur Lipoidämie führt. Wir dürfen daher annehmen, dass auch im Verlauf der physiologischen Gravidität des menschlichen Weibes die Tätigkeit des Follikelapparates der Ovarien allmählich zum Stillstand gelangt bzw. in irgendeiner Weise alteriert wird.“

Eine besonders für unsere Zwecke wichtige Frage ist die: Wie lange post partum hält die bei der Schwangerschaft beobachtete Lipoidämie an? Auch darüber geben die Autoren Auskunft. In den ersten zwei bis drei Wochenbettstagen besteht die Lipoidsteigerung fort, dann nimmt sie schnell ab, um in der zweiten Woche wieder dem Befund bei normalen nicht graviden Frauen zu entsprechen. So ist der Befund bei Frauen, die ihr Kind selber stillen, wie dies besonders in Kliniken der Fall ist. Anders bei nicht laktierenden Frauen, hier bleibt der Lipoidgehalt des Blutes auch noch in der zweiten Woche erhöht. Dementsprechend fand man, dass die Milch der ersten Woche im Vergleich zur Kolostralmilch und der Milch der späteren Wochen bedeutend lipoidhaltiger ist. Es liegt also sehr nahe, der Brustdrüse die wichtigste Rolle für die Ausscheidung der während der Gravidität zurückgehaltenen Lipoide zuzusprechen.

Wenn wir uns jetzt den Methoden zuwenden, die Herrmann und Neumann zur Bestimmung der Lipoidvermehrung im Blut anwenden,

so seien hier zwei genannt, die auch für forensische Zwecke in die engere Wahl kommen¹⁾.

In der ersten Probe wird das Blut defibriniert, mit der zehnfachen Menge 96 proz. Alkohols versetzt, geschüttelt und nach etwa 24 Stunden klar filtriert. Das klare Alkoholextrakt versetzt man dann in einzelnen Portionen entweder mit destilliertem Wasser, mit verdünntem Alkohol, mit konzentrierter Salzsäure, mit Schwefelsäure oder mit alkoholischer Platinchloridlösung. Man beobachtet nun folgendes: Das vom mütterlichen Blut herstammende Extrakt wird durch Wasser, verdünnten Alkohol, konzentrierte Salzsäure oder Schwefelsäure milchig getrübt, während es nach Zusatz von Platinchlorid klar bleibt. Das Extrakt des kindlichen Blutes bleibt dagegen nach Zusatz der erstgenannten Flüssigkeiten klar und wird durch Platinchlorid stark getrübt. Um die Natur der Verbindungen zu bestimmen, welche gefällt werden, muss man die Stoffe kennen, die durch den Alkohol aus dem Blute extrahiert werden. Den Beweis dafür, dass es fettartige Substanzen sind, haben die Verfasser einwandfrei gebracht. Sie dampften das Alkoholextrakt ab, nahmen den Rückstand in Aether auf, verjagten den Aether, lösten den Rückstand wieder in Alkohol und konnten auch hiermit dieselben Resultate wie vorher erhalten. Hieraus ergibt sich also, dass geringe Eiweissstoffe, die eventuell mit durch den Alkohol gelöst werden, die Resultate nicht beeinflussen können. Die fettartigen im Alkohol gelösten Substanzen werden von den beiden Autoren im wesentlichen als die auch physiologischer Weise im Blut vorhandenen Cholesterinester angesprochen. Von Wasser und den genannten Säuren ist es bekannt, dass sie Lipoide in alkalischer Lösung fällen, während sie selbst in Alkohol leicht löslich sind.

Der Niederschlag durch das Platinchlorid in dem Extrakt des Fötalblutes wird dadurch erklärt, dass die Phosphatide und organischen Basen, die vom Alkohol auch extrahiert werden, beim Neugeborenen ungebunden sind und durch das Platinchlorid gefällt werden. Bei Graviden scheinen sie an die vermehrten Cholesterinester gebunden und so vor Ausfall geschützt zu sein.

Die andere Probe sei nur kurz angeführt. Sie ist mit der Salkowskischen Cholesterinprobe identisch. 1 cem Blut wird mit je 10 cem konzentrierter Schwefelsäure und Chloroform versetzt, gut durch-

1) Näheres, besonders über die quantitative Bestimmung, siehe Literaturverzeichnis Nr. 10.

geschüttelt und 24 Stunden sich selbst überlassen. Bei kindlichem Blut bleibt das darüberstehende Chloroform farblos, beim mütterlichen Blut wird die Chloroformschicht bald gelblich bis rot gefärbt. Wie bekannt zeigt die rote Färbung des Chloroforms bei der Salkowskischen Probe die Gegenwart von Cholesterin an, ebenso kann man hieraus den Schluss ziehen, dass auch bei dieser zweiten Methode die verschiedene Farbenreaktion durch den Cholesteringehalt des Blutes bedingt ist.

Es liegt wohl auf der Hand, dass für unsere Versuche, bei denen uns meist nur geringe Mengen Blut zur Verfügung stehen, allein die erste Methode in Betracht kommt. Auch versagt nach meinen Erfahrungen die Salkowskische Reaktion, sobald es sich um verdünntes Blut oder um Extrakte aus bluthaltigen Stoffen handelt.

Schon die beiden Verfasser selbst hatten, wie sie kurz angeben, vereinzelte Proben mit Mazeraten von angetrockneten Blutflecken angesetzt und einwandfreie Resultate gewonnen, da nach ihren Angaben das Mazerat mit konzentrierter Salzsäure, destilliertem Wasser usw. dieselben Resultate gibt, wie frisches Blut. Durch diese Tatsache angeregt, hat Nippe im Institut für gerichtliche Medizin in Königsberg Versuche angestellt¹⁾, die den gleichen Zweck wie diese Arbeit verfolgen. Er ist zu dem Resultat gekommen, dass wohl mit frischem Blut eine gewisse Konstanz der Reaktionen sich beobachten lässt, dass aber bei älteren Blutsorten oder gar bei Auszügen von getrockneten Blutflecken die Unterschiede sich völlig verwischen. Trotz der negativen Resultate Nippes, zumal da in der genannten Arbeit weder Versuchsanordnungen noch Versuchsprotokolle veröffentlicht sind, die eine Nachprüfung möglich machen, habe auch ich an zahlreichen Versuchen diese Methode auf ihre Brauchbarkeit für die forensische Medizin geprüft und bin zu dem Ergebnis gekommen, dass sie zwar nicht volle Uebereinstimmung mit den Reaktionen, die man bei frischem Blut gewinnt, zeigt, dass dagegen gewisse konstante Resultate zu beobachten sind, die mir für gerichtlich-medizinische Zwecke nicht unwichtig scheinen.

Die von mir angestellten Versuche zerfallen in zwei Gruppen, einmal in die mit flüssigem Blut, ferner in die mit Blutflecken.

Was zunächst die erste Gruppe anlangt, so wurden mit je sieben Blutsorten mütterlichen und kindlichen Blutes Versuche angestellt, die sich auf 1—30 Tage post partum verteilen (siehe im Anhang

1) Vgl. Literaturverzeichnis Nr. 16.

Tabellen 1—7). Das Blut (mütterliches aus dem retroplazentaren Hämatom, kindliches aus der Nabelschnur gewonnen) wurde in offenen Reagenzgläsern aufbewahrt, um die Fäulnis ungehindert einwirken zu lassen. Die Versuche wurden nun wie folgt angestellt: $\frac{1}{2}$ —1 ccm von dem sich absetzenden Blutserum wurde in ein Reagenzglas gegeben, dazu die zehnfache Menge Alkohol gesetzt und kräftig umgeschüttelt. Nach 24 Stunden wurde gut filtriert und die eine Hälfte des Filtrates mit einigen Tropfen destilliertem Wasser oder konzentrierter Salzsäure, die andere Hälfte mit einer 5proz. alkoholischen Platinchloridlösung versetzt. Die erhaltenen Resultate bestätigen, wie die Tabellen zeigen, im grossen und ganzen die Versuche und auch die Theorien von Herrmann und Neumann.

Um den Grad der Reaktion möglichst abstufen zu können, wurden sieben verschiedene Bezeichnungen gewählt, die auch bei den späteren Tabellen für die Versuche mit Blutflecken wiederkehren:

- = nicht die geringste Veränderung,
- Spur = ganz schwache, opaleszierende, eben wahrnehmbare Veränderung, am besten erkennbar, wenn man das von oben beleuchtete Reagenzglas gegen schwarzes Papier hält,
- leichte Trübung = eben deutlich wahrnehmbare Trübung,
- Trübung,
- starke Trübung = sofort sichtbare, starke weissliche Trübung,
- + = Niederschlag,
- ++ = gleich ausfallender, sehr starker Niederschlag.

Betrachten wir die Protokolle 1—7 etwas genauer, so fällt zunächst die Konstanz der Wasser- bzw. Salzsäurereaktion auf. Bei dem mütterlichen Serum stets starke Reaktionen, die höchstens vom 5.—7. Tage ab eine leichte Abnahme zeigen, bei dem kindlichen Blute stets fehlende oder nur äusserst schwache Trübungen, die auch noch am 30. Tage anhalten (Fall 7). Anders mit der Platinchloridreaktion, die grösseren Schwankungen unterworfen ist. Bei dem mütterlichen Blut ist in den ersten Tagen so gut wie keine Reaktion zu beobachten, vom 8.—10. Tage wird in den meisten Fällen auch diese Probe stark positiv. Diese Tatsache deckt sich mit einer Beobachtung, welche die beiden Autoren an Seren Hochgravider machten, die längere Zeit standen. Sie bemerkten dann, dass sich feine Kristallnadeln ausschieden, die, mit konzentrierter Schwefelsäure behandelt, sich gelb bis rötlich färbten und die chemisch als Cholesterinester bestimmt wurden¹⁾.

1) Siehe Literaturverzeichnis Nr. 14, Notiz zur Abhandlung von N. u. H. von Siegmund Fränkel.

Wie schon oben erwähnt, sind im mütterlichen Blut die Phosphatide, die im kindlichen Blut die Platinchloridreaktion bewirkten, an die vermehrten Cholesterinester gebunden. Fallen daher Cholesterinesterkristalle beim Stehen des Serums aus, so ist es leicht erklärlich, wenn die nun frei werdenden Phosphatide eine Platinchloridreaktion hervorrufen. Was schliesslich die Platinchloridreaktion bei dem fötalen Serum anlangt, so bleibt sie fast annähernd gleich stark, wenn sie auch auffallenderweise unter den annähernd 50 Versuchen einige Male (Protokoll 4, 5 und 7) vollkommen fehlt.

Leider war es mir nicht möglich, meine Beobachtungen mit Serum länger wie 30 Tage post partum auszudehnen, da es ja besonders bei kindlichem Blut schwer hält, die nötige Menge Material zu bekommen. Freilich wird in der Praxis wohl auch selten noch älteres Blut in flüssigem Zustand zur Untersuchung gelangen.

Ungleich wichtiger wie die Beobachtungen am flüssigen Blut sind für die gerichtsärztliche Praxis solche am angetrockneten Blut, und dafür stehen mir auch eine grössere Anzahl Proben zur Verfügung. Bei diesen Versuchen wurde so vorgegangen: In den meisten Fällen wurde sofort bei der Geburt retroplazentares Blut und davon getrennt Blut aus der Nabelschnur auf Leinwandflecken aufgefangen, in einzelnen Fällen breiteten wir das in Reagenzgläsern frisch zugesandte Blut aus den oben genannten Quellen sofort auf getrennten und bezeichneten Leinwandflecken aus. Endlich wurde mir von auswärts in gleicher Weise mit Blut durchtränkte Leinwand zugesandt, bei der die einzelnen Proben nur mit Nummern bezeichnet waren, ohne dass ich wusste, welche Probe mütterliches und welche Nabelschnurblut enthielt. Diese Leinwandproben wurden, vor Sonnenlicht geschützt, frei aufgehängt und dann in Intervallen untersucht. Nachfolgende Technik hat sich nach vielen Versuchen als die für unsere Zwecke geeignetste herausgestellt: Von der blutgetränkten Leinwand werden Stücke von etwa 20–30 qcm Grösse herausgeschnitten, dann entsprechend zerkleinert in Reagenzgläser getan, mit 5 cem 96proz. Alkohol übergossen und 24 Stunden sich selbst überlassen, wobei sie zweckmässig öfter leicht umgeschüttelt werden. Dann wird der Alkohol klar abfiltriert, in kleinen Reagenzgläsern auf drei Portionen verteilt, und das erste Glas mit etwa der halben Menge destilliertem Wasser, das zweite mit etwa 5 Tropfen konzentrierter Salzsäure und das dritte mit 3–5 Tropfen einer 5proz. alkoholischen Platinchloridlösung versetzt. Nach $\frac{1}{2}$ bis 1 Minute werden die Resultate abgelesen.

Während die Reaktionen mit Wasser bzw. Salzsäure konstante Werte ergaben, versagte die Reaktion mit Platinchlorid mehr oder weniger völlig. In den am Schluss beigefügten Protokollen ist sie deshalb auch nur bei einem Teil der Versuche mit angeführt, obwohl sie bei den meisten Proben angestellt wurde. Der Grund hierfür wird nur schwer zu finden sein, vielleicht erleiden die Phosphatide bei der Austrocknung chemische Veränderungen, welche sie für Reaktionen unbrauchbar machen, die, wie oben gezeigt wurde, auch noch in abgestandenem Serum in die Erscheinung treten. Anders die bei Wasser- oder Salzsäurezusatz beobachteten Resultate. Hier tritt fast konstant bei Extrakten mit mütterlichem Blut eine verschieden starke Trübung auf, die bei kindlichem Blut entweder vollkommen fehlt oder nur in Spuren erscheint. Dieser Unterschied der Reaktion ist bis etwa zum 12. bis 18. Tage bei fast allen Proben sehr deutlich, dann fängt er an, sich bei einem kleinen Teil der Versuchsreihen abzuschwächen, bis schliesslich bei einigen Proben etwa vom 20. Tage ab die Reaktionen nur noch geringe Unterschiede zeigen. Die meisten Proben (siehe Protokolle Nr. 8, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 und 27) lassen freilich noch nach dem 20. Tage, manche sogar noch nach dem 50. und 70. Tage deutlich verschiedene Reaktionen erkennen. Bei Nr. 8 und 9 gelang es mir noch nach 170 und 190 Tagen deutlich differenzierte Reaktionen zu erhalten. Bei Durchsicht der Protokolle wird dem Leser auffallen, dass Auszüge von kindlichem Blut wohl in sehr geringen Ausnahmen und dann meist auch erst nach einer grösseren Reihe von Tagen leichte Trübungen ergeben können, dass aber niemals bei mütterlichem Blut vor dem 50. Tage der Beobachtung ein Fehlen der Reaktion mit Wasser auftrat. Hierin beruht meiner Meinung nach die grösste Wichtigkeit der Reaktion für forensische Zwecke, denn von einem Extrakt, das nicht älter wie etwa 50 Tage ist und bei dem die Reaktion fehlt, wird man mit grosser Sicherheit sagen können: er stammt von kindlichem Blut.

Selbstverständlich wurden auch Blutflecken von Männern und nicht schwangeren Frauen angelegt und untersucht. Diese ergaben, wie zu erwarten, im angestellten Versuch alle mehr oder weniger starke Trübungen, so dass derartiges Blut nach unserer Methode wohl von dem kindlichen aber nicht von dem Blute Schwangerer, Kreissender und Wöchnerinnen zu unterscheiden ist. Auch Menstruationsblut wurde verschiedentlich untersucht (ein derartiges Protokoll findet sich unter

Nr. 31), dieses unterscheidet sich ebenfalls nicht von dem mütterlichen Blut, nur gibt es auffallenderweise stets eine ziemlich starke Platinchloridreaktion. Ein Fall von Eklampsie, von dem Blutflecken angelegt wurden (Nr. 30), unterschied sich nicht merklich von den anderen Blutsorten.

Bei einer Untersuchungsserie (Nr. 21) fällt es auf, dass das kindliche Blut fast eine dem mütterlichen Blutextrakt gleichstarke Reaktion gibt. Obwohl dies eigentlich dem Vorhergesagten widerspricht, glaube ich doch hierfür eine Erklärung geben zu können. Bei diesem Fall, der klinisch bekannt ist, finden wir in der Familie der Mutter eine angeborene Anlage zur Adipositas. Sehr wahrscheinlich enthält das von dem mütterlichen Kreislauf in den kindlichen Kreislauf diffundierende Blut unter diesen Umständen mehr Lipoiden, als dies sonst der Fall ist, so dass also das aus der Nabelschnur gewonnene Blut dem von Erwachsenen oder Schwangeren ähnliche Reaktionen gibt. Begreiflicherweise war es nicht angängig, grössere Mengen kindliches Blut, das eventuell quantitativ auf Cholesterinester untersucht werden konnte, zu gewinnen. Diese Beobachtung, dass bei Adipositas erhöhte, dem Schwangerenblut gleiche Lipoidzahlen vorkommen, hat übrigens auch Lindemann in Halle gemacht, der schon bei blosser Fettfütterung eine Vermehrung des Gesamtfettes, des freien Cholesterins und auch der Cholesterinester beobachten konnte¹⁾.

Ein Teil der Blutproben (Nr. 22, 26, 27, 28, 29) wurde mir, wie wie schon oben erwähnt, frisch auf Leinwand aufgefangen von auswärts, nur mit Nummern versehen, zugesandt, und bei fast allen konnte auf Grund dieser so einfachen Probe die Identität des Blutes, ob mütterliches oder kindliches, leicht und mit ziemlicher Sicherheit festgestellt werden. Dass natürlich nicht nur eine Probe genügt, um eine Blutart zu bestimmen, sondern dass eine ganze Reihe von Versuchen stets gleiche Reaktionen ergeben müssen, liegt wohl auf der Hand, auch ist es erforderlich, mit Teilen des Stoffes, die nicht von Blut oder Serum durchtränkt sind, blinde Versuche zu machen, um sich zu überzeugen, ob nicht etwa schon ein Alkoholextrakt aus dem das Blut enthaltenen Medium mit den betreffenden Reagentien eine Trübung ergibt. Bei Anstellung dieser Reaktion ist selbstverständlich auch zu beachten, dass bei vergleichender Untersuchung zweier oder mehrerer Stücke eines Blutflecken, von denen einer vielleicht seiner Art nach

1) Siehe Literaturverzeichnis Nr. 13.

bekannt ist, stets die gleiche Menge des mit Blut durchtränkten Stoffes und eine gleiche Quantität Alkohol genommen wird. Angetrocknete Blutgerinnsel oder gar Gewebsteile müssen vermieden werden, nur gleichmässig mit Blut durchtränkte Stoffe sind zum Versuch zulässig. Ferner ist es ratsam, nicht nur mit destilliertem Wasser, sondern auch mit konzentrierter Salzsäure zu untersuchen, da nach meinen Erfahrungen durch die Salzsäure die Reaktion in manchen Fällen noch etwas deutlicher hervortritt. Versuche mit Platinchlorid bei angetrocknetem Blute zu machen, halte ich für überflüssig und irreführend.

Fragen wir uns nun am Schluss noch: Gibt diese Probe die für den Gerichtsarzt nötige Sicherheit, und in welchem Umfang kann man ihre Resultate bewerten, so möchte ich folgenden Satz aufstellen: Positiv ausfallende Proben sagen nichts Bestimmtes, denn das Blut kann von schwangeren oder nicht schwangeren Individuen herkommen, auch kann kindliches und mütterliches Blut, wie das bei der Geburt leicht vorkommt, zusammengefloßen sein. Dagegen können wir mit grosser Gewissheit annehmen, dass es sich um kindliches Blut handelt, wenn die Probe negativ ausfällt oder nur eine ganz schwach opaleszierende, eben wahrnehmbare Veränderung eintritt, die in den Versuchsprotokollen als „Spur“ bezeichnet ist. Sollte also der Gerichtsarzt vor die Frage gestellt werden: Kann es sich bei bestimmten Blutflecken um kindliches Blut handeln, so würde ein negativer Ausfall der besprochenen Probe sehr schwerwiegend für kindliches Blut in die Wagschale fallen.

Da es sich in dieser Abhandlung um Unterschiede des Blutes von Mutter und Kind handelt, so lag es wohl nahe, die Abderhaldensche Serumreaktion in den Kreis der Betrachtungen zu ziehen. Diese bisher noch heiss umstrittene Methode, die mit einem Schlage ganz neue Perspektiven auf die pathologischen und physiologischen Vorgänge im menschlichen Körper eröffnet hat, ist, was die Schwangerschaft anlangt, so vielfach mit Erfolg nachuntersucht worden, dass wohl an ihrer Richtigkeit bei der Gravidität kaum noch Zweifel zu hegen sind. Da man Theorie und Technik dieser Methode im allgemeinen als bekannt voraussetzen kann, so möchte ich nur ganz kurz darauf eingehen¹⁾.

Der Grundgedanke der Abderhaldenschen Reaktion ist der, dass

1) Näheres siehe Literaturverzeichnis Nr. 1.

der Körper sich fremder Stoffe, die in das Blut gelangen, dadurch erwehrt, dass er Fermente in die Blutbahn schickt, die fähig sind, diese fremden Körper abzubauen und dadurch unschädlich zu machen. Auf der abbauenden Wirkung dieser Abwehrfermente, wie sie Abderhalden nennt, und die nach seiner Ansicht spezifisch, also immer nur auf bestimmte blutfremde Körper eingestellt sind, beruht die Reaktion. Bei der Schwangerschaft, die ja an sich ein physiologischer Vorgang ist, werden, wie es durch die Untersuchungen von Schmorl und Veit feststeht, Chorionzellen abgerissen, die dann als blutfremdes Material im mütterlichen Blute kreisen. Die Abwehrfermente sind also in diesem Falle auf Chorionzellen d. h. Placenta eingestellt.

Zum Nachweis dieser abgebauten Eiweissstoffe bedient sich Abderhalden zweier Verfahren, der optischen und der Dialysiermethode. Das Prinzip des optischen Verfahrens beruht darauf, dass man in einem sehr feinen Polarisationsapparate Veränderungen optisch aktiver Substanzen durch Feststellungen kleinster Drehungsänderungen beobachtet. Diese optisch aktiven Substanzen, die im Polarisationsrohr beobachtet werden, sind hier gleiche Teile einer Lösung peptonisierter Placenta und das betreffende darauf einwirkende Serum. Findet in diesem System nach einiger Zeit unter bestimmten Bedingungen (steriles Arbeiten, vollkommen klares Serum ohne jegliche Formelemente, Bluttemperatur usw.) eine Veränderung der Drehung statt, so kann auf fermentativen Abbau geschlossen werden, bleibt eine Drehungsänderung aus, so enthielt das Serum keine Fermente, die auf das zugefügte Pepton eingestellt waren.

Bei dem Dialysierverfahren bedient man sich der sogenannten Dialysierschläuche, tierischer Membranen, die für Eiweiss als Kolloid nicht durchgängig sind, dagegen sehr wohl für Peptone, die nächsten Abbaustufen des Eiweisses. Um also auf diesem Wege Abbau nachweisen zu können, bringt man in die Dialysierhülsen das zu untersuchende Serum und das betreffende Organ, also bei Schwangerschaft Placenta, das sorgfältig entblutet, gekocht und von dialysierbaren Substanzen befreit sein muss. Nach bestimmter Zeit wird die Aussenflüssigkeit, gegen die dialysiert wird, auf Peptone untersucht. Hierzu verwendet man am besten das von Abderhalden empfohlene Ninhydrin (Triketohydrindenhydrat), das mit Verbindungen, die in α -Stellung zum Karboxyl eine Aminogruppe tragen, mit Violettfärbung reagiert. Auch hier zeigt der positive oder negative Ausfall der Reaktion einen eingetretenen oder fehlenden Abbau der Placenta durch Fermente an.

So klar auch das Prinzip dieser Methoden erscheint, so kompliziert und subtil wird sie doch durch die strengen Bedingungen, die bei Bereitung der Organe, Prüfung der Schläuche, Ausführung der Versuche auf das Genaueste erfüllt werden müssen. Es liegt auf der Hand, dass man diese Methode nicht gleich beherrscht, sondern dass es erst längerer Übung bedarf, ehe man zu befriedigenden Resultaten kommt. Ich möchte es an dieser Stelle auch nicht unterlassen, Herrn Dr. Behne (s. Zt. Assistenzarzt an der Königl. Frauenklinik zu Kiel) für die erste Einführung in die Abderhaldensche Serummethode herzlich zu danken. Im übrigen habe ich mich auf das Genaueste an die Arbeitsvorschriften Abderhaldens in seinem trefflichen Werke: „Abwehrfermente des tierischen Organismus“ und an seine späteren Veröffentlichungen, soweit sie für die Methode von Wichtigkeit sind, gehalten¹⁾.

Wenn auch diese Methode, wie viele andere, die klinisch vollkommen brauchbar und einwandfrei ausführbar sind, a priori nicht für den Gerichtsarzt geeignet zu sein scheint, da ja in diesem Falle nicht frisches klares Serum, sondern nur ein Mazerat aus Blutflecken oder stark hämolytisches, nicht steriles Serum zur Verfügung steht, so glaubte ich doch einen Versuch auf die Brauchbarkeit dieses Verfahrens für die gerichtliche Medizin nicht scheuen zu dürfen. Von vornherein erübrigte sich ein Versuch mit dem optischen Verfahren, da wegen der hämolytischen Seren oder Extrakte, die uns zur Verfügung stehen, eine Hauptbedingung, die völlige Klarheit des Substrates nicht erfüllt werden kann. Es kam also nur das auch sonst am meisten erprobte Dialysierverfahren in Betracht.

Ich glaubte nicht eher an eine Prüfung der Methode für gerichtlich-medizinische Zwecke herangehen zu dürfen, bis ich am frischen Serum, streng nach den Vorschriften Abderhaldens, eine Reihe von Untersuchungen gemacht hatte, um die nötige Sicherheit und Erfahrung in der Beurteilung der Methode zu gewinnen. Nebenstehend lasse ich die Resultate der von mir angestellten Versuche folgen. Voraus schicken möchte ich noch, dass selbstverständlich vor jeder Versuchsreihe die Organe auf Freisein von dialysablen Substanzen geprüft wurden, und dass stets, wenn nicht besonders bemerkt, 1½ cem hämoglobinfreies und klares Serum verwendet wurde.

1) Siehe Literaturverzeichnis Nr. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 17.

Tabelle I.

Nr.		Resultate bei:		Bemerkungen
		Serum + Placenta	Serum allein	
1.	Gravida 9. Monat	+	—	—
2.	" 9. "	++	(+)	Serum leicht trüb
3.	" 9. "	+	—	—
4.	" 9. "	(+)	—	—
5.	" 9. "	+	((+))	Serum leicht hämolytisch
6.	" 9. "	+	+	—
7.	" 9. "	++	((+))	—
8.	" 9. "	+	((+))	—
9.	" 9. "	+	—	—
10.	" 3. "	+	—	—
11.	" 9. " (Eklampsie)	+	((+))	—
12.	" 9. "	++	(+)	leichte Hämolyse
13.	" 9. "	++	—	—
14.	" 9. "	++	(+)	—
15.	" 9. "	(+)	—	—
16.	Extrauterin gravidität	+	—	je 0,8 ccm Serum
17.	"	++	—	—
18.	Nabelschnurblut	—	—	—
19.	Frau (vor 7 Wochen geboren)	—	—	—
20.	Virgo (16 Jahre)	—	—	—
21.	Nabelschnurblut	((+))	((+))	—
22.	Knabe (10 Jahre) ¹⁾	—	—	—
23.	Mann L.	—	—	—
24.	" W.	—	—	—
25.	" S.	((+))	((+))	—
26.	" W.	—	—	—
27.	" H.	—	—	—
28.	" O.	(+)	—	je 1 ccm Serum
29.	" Ahld.	—	—	je 1 ccm Serum

1) Fall von progressiver Muskeldystrophie, dessen Serum wiederholt stark Muskel abbaute. Herrn Dr. Piske, Assistenzarzt am Heinrich Kinderhospital zu Kiel, herzlichen Dank für die Uebersendung des Blutes.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, gelang es bei den 29 angestellten Versuchen in 27 Fällen Schwangerenblut von dem Blute von nicht schwangeren Frauen, von Männern und von Nabelschnurblut zu unterscheiden. In einem Fall (Nr. 6), in dem es sich um Blut einer eben entbundenen Frau handelt, ist die Reaktion der Kontrolle ebenso stark positiv, wie die des eigentlichen Versuches, freilich muss hier bemerkt werden, dass infolge Zerbrechen des Zentrifugierglases das Serum nicht steril zur Verwendung kommen konnte. Bei Versuch 28 scheint das Serum eines Mannes [Fall von Idiotie¹⁾] schwach Placenta

1) Einen Teil der Seren von Männern, die ausser mit Placenta auch in Verbindung mit Gehirn, Hoden und Ovarium untersucht wurden, bekam ich aus der

abzubauen, eine Erklärung hierfür weiss ich leider nicht zu geben, da ich mir auch eines technischen Fehlers nicht bewusst bin. Die Proben wurden bei Ablesung des Resultates nicht nur von mir, sondern auch von einer anderen, vollkommen unparteiischen Person begutachtet, um eventuelle subjektive Beeinflussungen bei den oft recht feinen Farbunterschieden auszuschalten. Schliesslich wurde mir bei den meisten Versuchen die klinische Diagnose erst hinterher mitgeteilt.

Ehe zur Untersuchung von Extrakten aus Blutflecken übergegangen wurde, suchte ich erst festzustellen, ob und inwieweit die Probe noch bei Seren verwendbar ist, die schon einige Tage im offenen Glase gestanden hatten, oder die vom retroplacentaren Hämatom gewonnen wurden, obwohl zwei Forderungen Abderhaldens dabei vernachlässigt werden mussten, nämlich die Sterilität und das absolute Freisein des Sermus von Hämoglobin.

Tabelle II.

Nr.	Alter des unter-suchten Serums		Resultate bei:		Bemerkungen
			Placenta + Serum (1½ ccm)	Serum (1½ ccm) allein	
1.	2 Tage	Retroplacentares Blut B. . .	(+)	—	Serum leicht hämolytisch
2.	3 "	" " Gr. . .	++	+	Serum stark hämolytisch
3.	3 "	" " Reg. . .	((+))	—	Serum leicht hämolytisch
4.	4 "	Extrauterin gravidität M. (Blut durch Punktion gewonnen)	— (1 ccm Serum)	— (1 ccm Serum)	Serum getrübt
5.	4 "	Retroplacentares Blut Gr. . .	+	—	Serum leicht hämolytisch
6.	4 "	" " X. . .	(+)	(+)	do.
7.	4 "	" " P. . .	(+)	(+)	Serum stark hämolytisch
8.	6 "	" " V. . .	+	+	do.
9.	6 "	" " Vicbr. .	— (1 ccm Serum)	— (1 ccm Serum)	Serum leicht hämolytisch

Wenn auch einige Versuche, wie Tab. II, Nr. 1, 2, 3, 5 zeigen, noch ein einigermaßen brauchbares Resultat erkennen lassen, so hat doch der Kontrollversuch (Serum allein) meist schon eine starke Neigung zum positiven Ausfall. In über der Hälfte der Versuche aber, besonders wo es sich um Serum handelt, das länger wie drei Tage unbedeckt gestanden hat, ist der Erfolg ein negativer.

Die weiteren Versuche, die mit Extrakten aus Blutflecken auf Leinwand verschiedenen Alters angestellt wurden, ergaben ein völliges

Königl. Nervenkl. zu Kiel. Ich möchte nicht verfehlen, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Siemerling und Herrn Oberarzt Dr. Runge für die Ueberlassung des Blutes meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Tabelle III.

Nr.	Alter des unter- suchten Blutflecks	Extrakt aus Blutfleck auf Leinwand herstammend von:	Resultate bei:		Bemerkung
			Placenta + Extrakt (1½ cem)	Extrakt (1½ cem) allein	
1.	2 Tage	Retroplacentarem Blut D . . .	(+)	(+)	} Extrakt gewonnen durch Uebergießen von etwa 50—100 cem blutdurch- tränkter Leinwand mit etwa 10—15 cem physio- logischer Kochsalzlösung
2.	2 "	" " VII . .	(+)	(+)	
3.	2 "	" " II . .	(+)	(+)	
4.	10 "	" " 11 . . .	—	—	
5.	10 "	" " 12 . . .	—	—	

Versagen der Methode, obwohl aus den Flecken möglichst konzentrierte Extrakte mit physiologischer Kochsalzlösung dargestellt wurden, und die Versuchstechnik im übrigen genau den Vorschriften entsprach. Trotz der starken Färbung der Substrate diffundierte das Hämoglobin nicht durch die Dialysierhülsen, dies erklärt vielleicht auch die Tatsachen, dass sowohl Versuch wie Kontrolle nur sehr schwach positiv oder negativ ausfielen. Zu dem gleichen Resultat kam Nippe in seiner schon oben zitierten Arbeit¹⁾.

Auch er gibt an, dass er bei der Untersuchung einer Reihe älterer mütterlicher und kindlicher Blutsorten oder Aufschwemmungen zu greifbaren Resultaten mit der Abderhaldenschen Methode nicht gekommen ist. Es ist ja leicht verständlich, dass, wie auch Nippe annimmt, die von Abderhalden gefundenen Schutzfermente im älteren oder getrockneten Blute verloren gehen, ähnlich wie es mit dem Komplement bei der Wassermannschen Reaktion der Fall ist.

In einer interessanten und theoretisch wohl durchdachten Arbeit²⁾ suchen Corin und Welsch (Lüttich) die Möglichkeit der Anwendung der Abderhaldenschen Schwangerschaftsreaktion für die gerichtliche Medizin darzulegen. Es sei mir hier gestattet etwas näher auf diese für uns recht wichtige Arbeit einzugehen.

Auch Corin fand, dass ein blosses Mazerat aus einem von einer Schwangeren herrührenden Blutflecken die Abderhaldensche Reaktion nicht gab. Von der Tatsache ausgehend, dass, wie schon Abderhalden angibt, das Serum durch ½ stündiges Erwärmen auf 56—60° seine Fähigkeit abzubauen verliert, wurden erfolgreiche Versuche angestellt, durch Hinzufügen frischen Serums eines anderen Individuums, ähnlich wie bei der Wassermannschen Reaktion, das durch Wärme zum Abbau unfähig gemachte Serum zu reaktivieren. Um sich nun

1) Siehe Literaturverzeichnis Nr. 16.

2) Siehe Literaturverzeichnis Nr. 8.

zu überzeugen, ob auch durch das Antrocknen des Blutes nicht das eigentliche spezifische Abwehrferment vernichtet, sondern nur das Komplement des Serums untergegangen sei, fügte er frisches Kaninchenserum zu dem Mazerat hinzu und konnte bei einer grösseren Reihe von Versuchen beobachten, dass das Blutextrakt dadurch seine placentaabbauende Fähigkeit wiedererlangt hatte. Er fand ferner, dass das Mazerat von retroplacentarem Blut schon allein, ohne Organ, der Dialyse unterworfen eine leicht positive Ninhydrinreaktion gab, die noch stärker ausfiel, wenn er etwas frisches Kaninchenserum hinzufügte. Hierfür fand er folgende recht einleuchtende Erklärung: Das retroplacentare Blut hat einige Zeit im Uterus in inniger Berührung mit Placentarteilen verweilt, d. h. unter Bedingungen, die nach der Abderhaldenschen Theorie einen Abbau bewirken. Dieses Blut enthält also geringe Teile abgebauten Eiweisses, die schon an sich bei der Dialyse eine positive Reaktion auf Peptone erklären. Andererseits enthält das retroplacentare und das Lochialblut stets eine geringe Menge von Placentarresten. Trocknet das Blut an, so verliert es nach Corin sein Komplement, ist also unfähig Placentateile abzubauen, fügt man einem Extrakt aus diesem Blut aber Komplement in Form frischen Serums hinzu, so gewinnt es seine peptolytische Fähigkeit wieder, und die geringen Beimischungen von Placentarzellen werden abgebaut. Hierin liegt die Erklärung für den stärkeren Ausfall der Ninhydrinreaktion nach Zusatz frischen Kaninchenserums. Auch diese beiden Fehlerquellen sucht Corin in seiner ziemlich komplizierten Versuchsanordnung zu beseitigen, die folgendermassen verläuft:

Der aus retroplacentarem oder Lochienblut bestehende Blutfleck wird mit physiologischer Kochsalzlösung extrahiert, sodass eine möglichst konzentrierte Blutaufschwemmung entsteht. Das Mazerat wird gut filtriert, mit einigen Tropfen einer 1 proz. Fluornatriumlösung und etwa $\frac{1}{2}$ Teil frischen Kaninchenserum versetzt. Das Gemisch wird dann so lange einer wiederholten Dialyse unterworfen, bis das Dialysat eine negative Ninhydrinreaktion ergibt. Hierdurch sollen die oben erwähnten schon vorhandenen oder sich noch bildenden Abbauprodukte entfernt werden. Nachdem dann das so vorbehandelte Gemisch noch eine halbe Stunde auf 60° erhitzt wurde, ist es zu dem eigentlichen Versuch fertig, der in 6 Dialysierschläuchen angestellt wird.

Der erste enthält je nach Konzentration ein bis mehrere Kubikzentimeter des vorbereiteten Mazerates, der zweite Mazerat + einen halben Volumteil frisches Kaninchenserum, der dritte Mazerat +

Serum + entblutete und gekochte Placenta, der vierte Serum + Placenta, der fünfte Serum und der sechste Placenta. Diese so beschickten Schläuche lässt man nach der Vorschrift Abderhaldens 16 Stunden lang im Brutschrank bei 37° gegen 20 cem destilliertes und steriles Wasser dialysieren. War der Fleck vom Blute einer Schwangeren, so muss dann nach Kochen von je 10 cem Dialysat mit 0.2 cem Ninhydrin das Dialysat des dritten Schlauches eine positive Reaktion, alle anderen negative Resultate ergeben.

Corin und Welsch kamen zu dem Ergebnis, dass bei 80 Untersuchungen von Blutflecken, die von einer Geburt oder einem Abort herrühren, und die 2 bis 65 Tage alt waren, die Abderhaldensche Reaktion, in der obigen Weise modifiziert, stets einwandfrei positiv ausfiel. Freilich bleiben bei diesen Versuchen zwei Hauptforderungen Abderhaldens so gut wie unerfüllt, nämlich die Asepsis und die Hämolysefreiheit des Serums. Corin geht zwar in seiner Arbeit auch auf diese beiden Fehlerquellen ein und sucht sie zu beseitigen, meiner Ansicht nach aber ohne Erfolg. Er glaubt die Bakterienfäulnis durch einige Tropfen einer 1proz. Fluornatriumlösung aufhalten und die sich bis dahin gebildeten Fäulnisprodukte durch die oben geschilderte erste Dialyse eliminieren zu können. Ferner hat er die Vermutung, dass die Forderung Abderhaldens, das zu verwendende Substrat solle hämolysefrei sein, eine reine Frage der Disziplin ist, und glaubt, dass sich etwa doch hierdurch bildende Beeinflussungen des Resultates auch durch die erste vorbereitende Dialyse ausscheiden lassen. Dass also hier eine der wichtigsten Forderungen nicht erfüllt ist, die Abderhalden stellt, liegt auf der Hand, und dass diese Forderung nicht bloss eine reine Frage der Disziplin ist, wie Corin annimmt, wird jedem, der sich mit dieser Methode einige Zeit praktisch beschäftigt hat, und der weiss, wie störend auch schon geringe Hämolyse auf den Erfolg einwirken kann, klar sein¹⁾.

Meine Versuche, die ich genau nach den Corinschen Vorschriften anstellte, konnten leider keinen Beweis für die praktische Brauchbarkeit des Verfahrens liefern wie die umstehende Tabelle zeigt.

Es wurden im ganzen 16 Versuche angestellt, 15 mit Blutflecken von retroplacentarem Blut, einer mit Flecken von Nabelschnurblut. Die Blutsorten wurden bei der Geburt auf Leinwand aufgefangen, und diese verschieden lange vor Sonne geschützt auf-

1) Ich verweise auch auf Literaturverzeichnis Nr. 2 und 17.

Tabelle IV.
(Modifikation nach Corin und Welsch.)

Nr.	Alter des untersuchten Blutlebens	Macerat aus Blutflecken auf Leinwand herstammend von:	1.	2.	3.	4.	5.	6.
			Macerat	Macerat + Serum	Macerat + Serum + Placenta	Serum + Placenta	Serum	Placenta
1.	1 Tag	Retroplacentarem Blut XVIII	—	—	—	—	—	—
2.	2 Tage	" " XVII	—	((+))	((+))	((+))	—	—
3.	"	" " XIV	+	+	+	+	—	—
4.	3 "	" " XVI	—	—	((+))	((+))	—	—
5.	3 "	" " XV	—	—	—	—	—	—
6.	3 "	" " XIII	—	—	—	—	—	—
7.	5 "	" " X	—	—	—	—	—	—
8.	24 "	" " XI	—	((+))	((+))	((+))	((+))	—
9.	32 "	" " I	—	(+)	(+)	(+)	(+)	—
10.	34 "	" " XII	—	—	((+))	—	—	—
11.	40 "	" " IX	—	—	—	—	—	—
12.	42 "	" " III	—	((+))	—	—	—	—
13.	60 "	" " II	—	(+)	(+)	(+)	(+)	—
14.	62 "	" " VI	—	—	—	—	—	—
15.	65 "	" " VII	—	((+))	(+)	—	—	—
16.	10 "	Nabelschnurblut XIV	—	—	—	—	—	—

gehängt. Dann wurde ein möglichst konzentriertes Macerat mit physiologischer Kochsalzlösung hergestellt, das nach der Vorschrift nach Sahli gemessen nie weniger als eine 15fache Blutverdünnung darstellte. Diese gut filtrierte Lösung, mit $\frac{1}{2}$ Volumen von einem männlichen Kaninchen herstammenden frischen Serum versetzt, wurde solange dialysiert, bis die Ninhydrinprobe des Dialysats negativ ausfiel, was meist mehrere Tage beansprucht. Versuche mit einer beschleunigten Dialyse in fließendem Wasser, wie sie Kafka in Hamburg¹⁾ neuerdings gemacht hat, konnte ich leider nicht anstellen, da ein geeigneter Apparat fehlte. Dann wurde der oben näher geschilderte eigentliche Versuch mit den fünf Kontrollen angesetzt. Von den 15 Versuchen mit retroplacentarem Blut fielen nur zwei (Nr. 10 und 15) ganz schwach positiv im Sinne Corins aus, alle anderen (Nr. 3 ausgenommen) gaben meist in allen Teilen entweder vollkommen negative Resultate, oder nur Spuren von Violettfärbung, die mit ((-)) bezeichnet sind, zugleich ein Beweis, dass das von mir verwendete Material (Serum, Extrakt und Organ) einwandfrei war.

Leider sind in der Corinschen Arbeit keine Protokolle veröffentlicht, aus denen man nähere Einzelheiten über Stärke des posi-

1) Vergleiche Literaturverzeichnis Nr. 11.

tiven Ausfalls, eventuell angestellte Kontrollversuche mit Blutextrakt nicht schwangerer anderer Individuen usw. ersehen könnte. Nach meinen Versuchen bleibt es mir unverständlich, wie die beiden Autoren in 80 Fällen bei dieser so komplizierten Versuchstechnik ausschliesslich zu positiven einwandfreien Resultaten gekommen sind, haben doch bisher selbst die geübtesten und sorgfältigsten Untersucher bei der einfachen Schwangerschaftsdiagnose nach Abderhalden unter einer grösseren Reihe von Versuchen stets einzelne Fehlproben zu verzeichnen gehabt.

Ich möchte mich hier nicht näher auf die Frage einlassen, ob die Abwehrfermente durch die Austrocknung vollkommen verloren gehen oder nicht, ferner ob sie überhaupt eines Komplementes zu ihrer peptolytischen Wirkung bedürfen oder ob sie auch ohne dieses durch sich allein abbauen, dazu wird es noch vieler Erfahrungen bedürfen und dazu ist das Wesen dieser Methode noch zu wenig bekannt und erforscht.

Zusammenfassend möchte ich auf Grund meiner Versuche behaupten, dass die Abderhaldensche Methode weder mit älteren nicht sterilen und hämolytischen Sera noch mit Extrakten aus Blutflecken nur einigermassen sichere Resultate, auch nach der von Corin angegebenen Modifikation, gibt, also zur Verwendung für die gerichtliche Medizin bisher unbrauchbar ist. Ich möchte es dahingestellt sein lassen, ob sie vielleicht später, wenn die Natur der Abwehrfermente näher bekannt ist, auch für diesen Zweig der Medizin dienstbar gemacht werden kann, solange wir aber auch nur nicht ganz sichere Resultate bekommen, ist sie für so wichtige Entscheidungen, wie sie die forensische Medizin zu fällen hat, wertlos.

Am Schlusse sage ich meinem hochverehrten Chef und Lehrer, Herrn Prof. Dr. Ziemke, für die Anregung zu dieser Arbeit und die vielfache Unterstützung und Hilfe während der Arbeit meinen verbindlichsten Dank. Ebenso möchte ich Herrn Prof. Dr. Stöckel für die bereitwilligst gestattete Ueberlassung von Blut aus der Frauenklinik und Herrn Privatdozent Dr. Linzenmeier für die viele Mühe und Sorgfalt bei der Blutentnahme meinen ergebensten Dank abstatten. Schliesslich noch Herrn Dr. Prätorius in Zwickau (Sachsen) herzlichen Dank für die wiederholte und sorgfältige Uebersendung von Blutproben aus seiner reichen geburtshilflichen Praxis.

A n h a n g.

A. Versuche mit Blutserum.

1. Retroplacentares Blut A.

Tag post partum	Mütterliches Serum		Kindliches Serum	
	H ₂ O oder HCl	Platinchlorid	H ₂ O oder HCl	Platinchlorid
1.	++	—	leichte Trübung	++
2.	+	—	do.	++
3.	+	—	Spur	++
4.	+	—	leichte Trübung	++
5.	starke Trübung	Spur	Spur	++
6.	do.	do.	do.	++
7.	do.	—	do.	++
8.	do.	starke Trübung	do.	++
10.	do.	+	do.	++
12.	Trübung	+	do.	++
13.	do.	+	Trübung	+
14.	leichte Trübung	++	Spur	+

2. Retroplacentares Blut C.

1.	++	Spur	leichte Trübung	++
4.	starke Trübung	Trübung	—	++
6.	do.	+	—	++
7.	do.	starke Trübung	—	++
10.	do.	—	Spur	++
14.	Trübung	Trübung	—	Trübung
19.	—	+	—	++

3. Retroplacentares Blut B.

7.	+	leichte Trübung	Spur	++
10.	starke Trübung	—	do.	starke Trübung
11.	Trübung	+	do.	++
14.	do.	+	—	Trübung
16.	leichte Trübung	—	—	do.

4. Blut Behrach.

2.	Trübung	—	Spur	+
4.	do.	—	do.	leichte Trübung
6.	do.	—	do.	do.
8.	do.	—	—	—
12.	do.	—	Spur	leichte Trübung
16.	leichte Trübung	leichte Trübung	do.	do.
19.	do.	—	do.	—
21.	Trübung	—	—	—
23.	starke Trübung	—	—	leichte Trübung

5. Blut D.

Tag post partum	Mütterliches Serum		Kindliches Serum	
	H ₂ O oder HCl	Platinchlorid	H ₂ O oder HCl	Platinchlorid
1.	+	—	—	starke Trübung
3.	+	—	—	leichte Trübung
8.	starke Trübung	—	—	—
17.	do.	Trübung	—	leichte Trübung
20.	Trübung	do.	Spur	Trübung

6. Blut 5.

1.	Trübung	—	Spur	starke Trübung
4.	starke Trübung	—	—	leichte Trübung
13.	Trübung	leichte Trübung	Spur	++
15.	do.	do.	do.	starke Trübung

7. Blut 7.

1.	+	—	Spur	+
7.	+	—	—	++
30.	leichte Trübung	—	Spur	—

B. Versuche mit Blutflecken.

(Mütterliches und kindliches Blut stets von dem gleichen Fall.)

8. Retroplacentares Blut A.

Tag post partum	Mütterliches Blut		Kindliches Blut	
	H ₂ O oder HCl	Platinchlorid	H ₂ O oder HCl	Platinchlorid
1.	leichte Trübung	Trübung	—	—
2.	Trübung	+	Spur	starke Trübung
3.	do.	—	do.	Trübung
4.	do.	++	do.	Spur
5.	do.	Spur	do.	++
6.	starke Trübung	Trübung	—	+
7.	do.	starke Trübung	—	+
8.	do.	leichte Trübung	—	+
9.	leichte Trübung	Trübung	Spur	Spur
10.	Trübung	—	—	++
11.	leichte Trübung	—	—	starke Trübung
12.	starke Trübung	+	—	+
13.	Trübung	—	—	—
14.	do.	—	—	Spur
15.	do.	—	—	+
16.	do.	—	—	—
18.	do.	—	—	Trübung
20.	do.	—	leichte Trübung	leichte Trübung
22.	Spur	—	do.	—
25.	Trübung	—	—	+
26.	leichte Trübung	—	—	+
29.	do.	—	leichte Trübung	+

8. Retroplacentares Blut A. (Fortsetzung.)

Tag post partum	Mütterliches Blut		Kindliches Blut	
	H ₂ O oder HCl	Platinchlorid	H ₂ O oder HCl	Platinchlorid
32.	leichte Trübung	+	Spur	+
37.	Trübung	—	do.	++
55.	do.		do.	
60.	do.		do.	
66.	do.		—	
70.	do.		—	
73.	do.		—	
76.	do.		leichte Trübung	
80.	do.		do.	
181.	do.		Spur	
190.	do.		do.	

9. Retroplacentares Blut B.

2.	starke Trübung	leichte Trübung	Spur	++
3.	Trübung	Spur	do.	++
4.	starke Trübung	—	do.	++
5.	+	leichte Trübung	do.	starke Trübung
6.	starke Trübung	+	—	++
7.	Trübung	—	—	+
8.	leichte Trübung	Trübung	—	Trübung
9.	Trübung	do.	Spur	++
10.	do.	—	—	Trübung
11.	do.	—	leichte Trübung	Spur
12.	starke Trübung	—	—	do.
14.	Trübung	Spur	Spur	leichte Trübung
16.	do.	+	leichte Trübung	++
20.	do.	Trübung	do.	++
23.	+	do.	do.	+
26.	+	+	Trübung	+
31.	Trübung	—	Spur	++
51.	+		—	
58.	starke Trübung		—	
61.	Trübung		Spur	
171.	do.		do.	
175.	do.		do.	

10. Retroplacentares Blut C.

2.	starke Trübung	starke Trübung	Spur	+
3.	do.	Trübung	do.	++
4.	do.	—	Trübung	++
6.	do.	—	leichte Trübung	++
7.	Trübung	—	Spur	++
8.	starke Trübung	leichte Trübung	—	+
9.	Trübung	—	Spur	+
10.	do.	—	do.	starke Trübung
11.	starke Trübung	—	do.	+
12.	do.	—	leichte Trübung	Spur
14.	Trübung	—	Spur	Trübung

10. Retroplacentares Blut C. (Fortsetzung.)

Tag post partum	Mütterliches Blut		Kindliches Blut	
	H ₂ O oder HCl	Platinchlorid	H ₂ O oder HCl	Platinchlorid
16.	Trübung	—	Spur	Spur
18.	do.	—	Trübung	do.
21.	do.	Spur	Spur	+
22.	do.	—	do.	+
25.	do.	—	leichte Trübung	+
28.	do.	—	Trübung	+
50.	do.		do.	
56.	do.		do.	
74.	do.		do.	

11. Retroplacentares Blut D.

2.	Trübung	++	Spur	++
3.	do.	—	do.	—
4.	do.	++	leichte Trübung	++
5.	leichte Trübung	—	—	—
6.	Trübung	Trübung	Spur	leichte Trübung
7.	leichte Trübung	—	—	++
8.	do.	starke Trübung	Spur	starke Trübung
10.	Trübung	Trübung	do.	—
12.	leichte Trübung	Spur	do.	+
14.	do.	Trübung	do.	leichte Trübung
17.	do.	+	do.	+
19.	Trübung	+	leichte Trübung	++
21.	leichte Trübung	+	Spur	++
24.	do.	+	leichte Trübung	+
50.	do.		—	
53.	—		—	
70.	leichte Trübung		leichte Trübung	

12. Blut 5.

1.	+	—	—	+
2.	leichte Trübung	—	—	—
4.	do.	—	—	Spur
6.	Trübung	—	—	do.
8.	do.	—	Spur	Trübung
9.	do.	—	—	leichte Trübung
11.	leichte Trübung	—	—	+
12.	Trübung	—	—	++
13.	do.	—	—	+
14.	leichte Trübung	—	—	++
16.	do.	—	—	++
18.	do.	—	—	++
21.	do.	—	—	+
22.	do.	—	—	+
23.	Trübung	—	—	—
36.	do.	—	Spur	—
46.	leichte Trübung		Spur	
53.	Trübung		—	
60.	do.		—	
63.	do.		—	

13. Blut 6.

Tag post partum	Mütterliches Blut H ₂ O oder HCl	Kindliches Blut H ₂ O oder HCl
-----------------------	---	---

1.	Trübung	—
6.	leichte Trübung	—

14. Blut 7.

1.	+	Spur
2.	Trübung	do.
4.	do.	—
5.	do.	—
6.	do.	—
7.	do.	Spur
9.	do.	do.
11.	starke Trübung	—
14.	leichte Trübung	—
15.	Trübung	—
16.	do.	leichte Trübung
29.	starke Trübung	Spur
32.	leichte Trübung	leichte Trübung
33.	do.	—
36.	Trübung	—
46.	leichte Trübung	—
55.	Trübung	—

15. Blut 8.

1.	+	—
2.	+	Spur
3.	+	do.
5.	Trübung	leichte Trübung
6.	do.	—
7.	do.	—
8.	do.	—
10.	do.	—
12.	+	Spur
15.	Trübung	do.
16.	do.	—
17.	do.	Spur
30.	do.	do.
33.	do.	—
34.	do.	—
37.	do.	—
38.	do.	—
40.	leichte Trübung	—
46.	do.	—
50.	Trübung	—
56.	do.	—

16. Blut 9.

1.	+	—
3.	starke Trübung	—
4.	+	Spur

16. Blut 9. (Fortsetzung.)

Tag post partum	Mütterliches Blut H ₂ O oder HCl	Kindliches Blut H ₂ O oder HCl
-----------------------	---	---

6.	++	Spur
18.	Trübung	do.
21.	do.	do.
22.	do.	do.
24.	do.	do.
25.	do.	do.
26.	leichte Trübung	do.
28.	Trübung	do.
35.	do.	—
39.	do.	—
45.	do.	—

17. Blut 10.

2.	Trübung	Spur
4.	starke Trübung	leichte Trübung
6.	Trübung	Spur
7.	starke Trübung	do.
11.	Trübung	—
12.	leichte Trübung	Spur
13.	Trübung	—
16.	leichte Trübung	—
22.	Trübung	—
24.	do.	—

18. Blut 13.

4.	Trübung	Spur
6.	do.	do.
8.	do.	—
10.	leichte Trübung	—
14.	do.	—
16.	do.	—
18.	Trübung	—
21.	do.	—
23.	leichte Trübung	Spur
25.	do.	do.

19. Blut 14.

2.	Trübung	Spur
4.	do.	do.
6.	leichte Trübung	—
8.	starke Trübung	—
12.	Trübung	—
13.	leichte Trübung	—
16.	starke Trübung	—
19.	do.	—
21.	do.	—
23.	do.	Spur

20. Blut 15.

Tag post partum	Mütterliches Blut	Kindliches Blut
	H ₂ O oder HCl	H ₂ O oder HCl
2.	++	—
4.	+	Spur
6.	++	do.
10.	+	—
11.	+	—
14.	+	Spur
17.	+	do.
19.	+	do.
21.	++	do.
23.	+	do.
28.	Trübung	do.

21. Blut 11.

1.	starke Trübung	Trübung
3.	do.	starke Trübung
4.	do.	Trübung
6.	Trübung	do.
7.	starke Trübung	Spur
8.	do.	Trübung
10.	Trübung	do.
11.	+	do.
14.	Trübung	do.
16.	do.	do.
20.	starke Trübung	do.
21.	Trübung	starke Trübung
24.	do.	Trübung
27.	do.	do.

22. Blut 12. (Eingesandtes Blut.)

Tag post partum	Mütterliches Blut	Kindliches Blut
	H ₂ O oder HCl	H ₂ O oder HCl
2.	Trübung	leichte Trübung
3.	do.	—
4.	Spur	leichte Trübung
5.	Trübung	—
6.	do.	—
7.	leichte Trübung	—
8.	do.	—
9.	Trübung	Spur
10.	leichte Trübung	do.
13.	Trübung	—
16.	do.	Spur
20.	do.	—

23. Blut 1.

1.		Spur
2.		do.
4.	Trübung	—
6.	starke Trübung	Spur

24. Blut 2.

4.	Trübung	—
6.	starke Trübung	Spur

25. Blut 3. (Zweieiige Zwillinge.)

Tag post partum	Mütterliches Blut	Blut aus Nabelschnur a	Blut aus Nabelschnur b
	H ₂ O oder HCl	H ₂ O oder HCl	H ₂ O oder HCl
1.	+	Spur	Spur
3.	starke Trübung	do.	—

26. Blut 7. (Eingesandtes Blut.)

Tag post partum	Mütterliches Blut	Kindliches Blut
	H ₂ O oder HCl	H ₂ O oder HCl
2.	starke Trübung	Spur
3.	do.	do.
7.	Trübung	do.
10.	do.	leichte Trübung

27. Blut 9. (Eingesandtes Blut.)

Tag post partum	Mütterliches Blut	Kindliches Blut
	H ₂ O oder HCl	H ₂ O oder HCl
17.	Trübung	—
18.	do.	—
19.	leichte Trübung	—
21.	Trübung	—

28. Blut 11. (Eingesandtes Blut.)

Tag post partum	Mütterliches Blut	Kindliches Blut
	H ₂ O oder HCl	H ₂ O oder HCl
2.	leichte Trübung	—
3.	do.	Spur
4.	do.	do.

29. Blut 12. (Eingesandtes Blut.)

9.	leichte Trübung	—
10.	Trübung	—
12.	leichte Trübung	—

30. Blut 8. (Eklampsie.)

2.	starke Trübung	—
4.	do.	—
5.	Trübung	—

31. Menstruationsblut.

Tag	H ₂ O oder HCl	Platinchlorid
2.	leichte Trübung	leichte Trübung
3.	do.	+
4.	do.	+
5.	do.	++
6.	do.	starke Trübung
7.	do.	+
8.	do.	+
9.	do.	+++
11.	Spur	+++

Literaturverzeichnis.

1. Abderhalden, Abwehrfermente des tierischen Organismus. 2. Aufl. 1913. (Nebst einem grösseren Teil der darin angeführten Literatur.)
2. Abderhalden u. Weil, Beitrag zur Kenntnis der Fehlerquellen des Dialysierverfahrens bei serologischen Untersuchungen. Ueber den Einfluss des Blutgehaltes der Organe. Münchener med. Wochenschr. 1913. Nr. 31.
3. Abderhalden und Schiff, Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Spezifität der Abwehrfermente. Ebenda. 1913. Nr. 35.
4. Abderhalden, Gedanken über den spezifischen Bau der Zellen der einzelnen Organe und ein neues biologisches Gesetz. Ebenda. 1913. Nr. 43.
5. Derselbe, Weiterer Beitrag zur Frage nach dem Einfluss des Blutgehaltes der Substrate auf das Ergebnis der Prüfung auf spezifisch eingestellte Abwehrfermente mittels des Dialysierverfahrens. Ebenda. 1913. Nr. 51.
6. Derselbe, Notizen über die Verwendbarkeit des Dialysierverfahrens bei klinischen und biologischen Fragestellungen. Ebenda. 1914. Nr. 5.
7. Derselbe, Weitere Beobachtungen über die spezifische Wirkung der sogenannten Abwehrfermente. Ebenda. 1914. Nr. 8.
8. Corin und Welsch, Sur l'utilisation de la méthode d'Abderhalden pour le diagnostic de la grossesse en médecine légale. Extrait du bulletin de l'académie royale de médecine de Belgique, séance du 27 septembre 1913.
9. Goudsmit, Zur Technik des Abderhaldenschen Dialysierverfahrens. Münchener med. Wochenschr. 1913. Nr. 32.
10. Herrmann und Neumann, Ueber Lipoidgehalt des Blutes normaler und schwangerer Frauen sowie neugeborener Kinder. Biochem. Zeitschr. Bd. 43. H. 1 u. 2. S. 47.
11. V. Kafka, Ueber den Nachweis von Abwehrfermenten im Urin. Vorläufige Mitteilung. Med. Klinik. 1914. Nr. 12.

12. Lampé, Zur Technik der Bereitung der Organe für das Abderhaldensche Dialysierverfahren. Münchener med. Wochenschr. 1913. Nr. 51.
 13. Lindemann, Untersuchungen zur Lipoidchemie des Blutes bei Schwangerschaft, Amenorrhoe und Eklampsie. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 74. H. 2 u. 3.
 14. Neumann und Herrmann, Biologische Studien über die weibliche Keimdrüse. Wiener klin. Wochenschr. 1911. Nr. 12.
 15. Dieselben, Ueber die Lipide der Gravidität und deren Ausscheidung nach vollendeter Schwangerschaft. Ebenda. 1912. Nr. 42.
 16. Nippe, Ueber die gerichtsärztliche Bedeutung neuerer Methoden für die Unterscheidung mütterlichen und fötalen Blutes. Aerztl. Sachverständ.-Zeitung. 1913. Nr. 1.
 17. Naumann, Experimentelle Beiträge zum Schwangerschaftsnachweis mittels des Dialysierverfahrens nach Abderhalden. Deutsche med. Wochenschr. 1913. Nr. 43.
 18. Wacker u. Hueck, Ueber experimentelle Atherosklerose und Cholesterinämie. Münchener med. Wochenschr. 1913. Nr. 38.
-

Lebenslauf.

Ich, Walter Vollhardt, evangelischer Konfession, wurde am 21. Juni 1888 als Sohn des Königl. Musikdirektors Reinhard Vollhardt zu Zwickau i. S. geboren. In meiner Vaterstadt besuchte ich das Königl. humanistische Gymnasium, das ich Ostern 1908 mit dem Reifezeugnis verliess. Meinen vorklinischen Studien lag ich in Heidelberg und Jena ob, die klinischen verbrachte ich in Berlin und Kiel, wo ich Juni 1913 das Staatsexamen bestand. Während des praktischen Jahres befand ich mich bis Dezember 1913 an der Königl. Universitäts-Poliklinik für innere Krankheiten zu Kiel, bis April 1914 am Institut für gerichtliche Medizin zu Kiel, seitdem bin ich als Hilfsarzt an der Königl. Frauenklinik zu Dresden tätig.



